

Spesifik Olmayan Kronik Bel Ağrısında Ev Egzersizi, Enstrüman Destekli Yumuşak Doku Mobilizasyonu ve Enstrüman Destekli Spinal Manipülasyon Tedavi Yöntemlerinin Etkinliğinin Araştırılması: Randomize Klinik Çalışma

Investigation of the Efficacy of Home Exercise, Instrument Assisted Soft Tissue Mobilization and Instrument Assisted Spinal Manipulation Treatment Methods in Non-Specific Chronic Low Back Pain: Randomized Clinical Trial

^{1B} Nur NAMALIR^a, ^{1B} Hasan Kerem ALPTEKİN^b, ^{1B} Sefa Haktan HATIK^c, ^{1B} Vildan BİNAY SAFER^d,
^{1B} Başar ÖZTÜRK^e

^aBahçeşehir Üniversitesi Lisanüstü Eğitim Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı, İstanbul, TÜRKİYE

^bBahçeşehir Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul, TÜRKİYE

^cSinop Üniversitesi Türkeli Meslek Yüksekokulu, Sağlık Bakım Hizmetleri Bölümü, Sinop, TÜRKİYE

^dŞehit Prof. Dr. İlhan Varank Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği, İstanbul, TÜRKİYE

^eBiruni Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ergoterapi Bölümü, İstanbul, TÜRKİYE

ÖZET Amaç: Spesifik olmayan kronik bel ağrılarında, enstrüman destekli yumuşak doku mobilizasyonu (EDYDM) ve enstrümantal spinal manipülasyon (ESM) tedavilerinin etkinliği incelenmektedir. **Gereç ve Yöntemler:** Tanısı konmuş, 18-65 yaş aralığındaki 93 gönüllü çalışmaya dâhil edildi. Randomize olarak ESM grubu (n=31, 26 kadın, 5 erkek), EDYDM grubu (n=31, 24 kadın, 7 erkek) ve kontrol grubu (KG) (n=31, 25 kadın, 6 erkek) olmak üzere 3' e ayrıldı. Tedavi öncesinde ve tedavi sonrasında 2 kez olmak üzere demografik bilgiler anketi, McGill Ağrı Ölçeği-Kısa Formu (MAÖ-KF), Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Anketi (OBAAE), Numerik ağrı skalası (NAS), Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi (PUKI) ve Eklem Hareket Açıklığı (EHA) ölçümleri ile değerlendirildi. Bütün gruplara ev egzersiz programı verildi. ESM ve EDYDM grubuna ise egzersize ek olarak 4 hafta boyunca haftada 2 kez tedavi uygulandı. **Bulgular:** Grup içi tüm parametrelerde ve gruplar arasında yapılan analizde ise PUKI dışındaki tüm parametrelerde anlamlı bir farklılık bulundu (p<0,05). İkili karşılaştırmalarda, ESM grubunun KG'ye göre PUKI dışındaki tüm ölçüm parametrelerinde olumlu sonuçlar ortaya koyduğu görüldü. EDYDM'nin KG'ye göre NAS 4. hafta ölçümü ve PUKI dışındaki tüm ölçüm parametrelerinde olumlu sonuçlara ulaşıldı. ESM ve EDYDM grupları arasında ise PUKI ve MAÖ-KF dışındaki parametrelerde, EHA fleksiyon, OBAAE parametrelerinin sadece 8. hafta ölçümü ile diğer tüm ölçüm parametrelerinin 4. hafta ve 8. hafta ölçümünde ESM grubu lehine olumlu sonuçlar elde edildi (p<0,05). **Sonuç:** Egzersizlere ilave olarak uygulanan, ESM ve EDYDM grubunun yalnızca egzersiz uygulamalarına oranla daha etkili olduğu görüldü.

ABSTRACT Objective: To examine the effectiveness of Instrument-Assisted Soft Tissue Mobilization (IASTM) and Instrument-Assisted Spinal Manipulation in non-specific chronic low back pain. **Material and Methods:** 93 diagnosed volunteers, aged 18-65, were included in the study. Randomized instrumental spinal manipulation group (n=31, 26 females, 5 males), IASTM group (n=31, 24 females, 7 males) and control group (n=31, 25 females, 6 males demographic information questionnaire before and after treatment, a short form of the McGill Pain Questionnaire (MPQ), Oswestry Disability Index (ODI), Numeric pain scale, Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) and range of motion measurements. Home exercise program was given to all groups. In addition to exercise, treatment was applied twice a week for 4 weeks to the instrumental spinal manipulation and IASTM group groups. **Results:** Significant differences were found in all parameters within the group and in all parameters except PSQI in the analysis between groups (p>0.05). In paired comparisons, it was seen that instrumental spinal manipulation showed positive results in all measurement parameters except PSQI compared to control group. Positive results were obtained in all measurement parameters except numeric pain scale 4th week measurement and PSQI according to control group of IASTM group. Between instrumental spinal manipulation and IASTM group, positive results were obtained in favor of instrumental spinal manipulation in parameters other than PSQI and a short form of the MPQ, measuring range of motion flexion, IASTM parameters only at the 8th week and measuring all other measurement parameters at the 4th week and 8th week (p<0.05). **Conclusion:** It was seen that instrumental spinal manipulation and IASTM group applied in addition to exercises were more effective than exercise applications alone.

Anahtar Kelimeler: Kayropraktik; mobilizasyon; ev egzersizi; kronik bel ağrısı

Keywords: Chiropractic; mobilization; home exercise; chronic; low back pain

Correspondence: Sefa Haktan HATIK

Sinop Üniversitesi Türkeli Meslek Yüksekokulu, Sağlık Bakım Hizmetleri Bölümü, Sinop, TÜRKİYE/TURKEY

E-mail: haktanhtk@gmail.com



Peer review under responsibility of Journal of Traditional Medical Complementary Therapies.

Received: 22 Feb 2021 Received in revised form: 11 Jun 2021 Accepted: 25 Jun 2021 Available online: 13 Jul 2021

2630-6425 / Copyright © 2021 by Türkiye Klinikleri. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Bel ağrısı uluslararası kabul görmüş “diagnostik triage”de denilen basit ve pratik sınıflama ile 3 gruba ayrılmaktadır. Bunlar nonspesifik/basit bel ağrısı (%90-95), sinir kök ağrısı/radiküler ağrı (%5-10) ve spesifik spinal patolojilerdir (<%1).^{1,2} Spesifik olmayan bel ağrısının klinik görünümü genellikle 20-55 yaş arası, lumbosakral bölge, gluteal bölge ve uyluk bölgelerinde sınırlı kalan, fiziksel aktivite ve zamanla değişiklik gösteren, mekanik doğadaki ağrılar olarak tanımlanmaktadır.³

Kas-iskelet yapıları patolojileri için çok sayıda farklı prosedür içeren çeşitli manuel ve mekanik güçler sunan kayropratik omurga manipülasyonu bulunmaktadır. Mekanik manipülasyon, manuel bir itme yerine mekanik bir dürtü sağlayan el cihazının (aktivatör) kullanıldığı kayropratik teknik olarak tanımlanmaktadır. Bu enstrüman ayarlama manevrasının hızını, kuvvetini ve yönünü tam olarak kontrol etmeyi mümkün kılmaktadır.⁴ Aktivatör ile yüksek hızda, hassas ve spesifik bir itme hattında kontrol edilebilen bir ayarlama kuvveti içeren dinamik bir itme sağlanabilmektedir.⁵ Aktivatör ile uygulanan manipülasyon nazik, güvenli ve klinik olarak etkilidir. Kayropratik mesleğinde enstrümanlı yöntemlerden aktivatörün en yaygın kullanıldığı bilinmektedir.^{4,6}

Enstrüman destekli yumuşak doku mobilizasyonu (EDYDM) çeşitli alet yelpazesi ile ağrıyı azaltıp, hareket açıklığını artırarak verimli bir tedavi sağlamaktadır. EDYDM prosedürü, kendi endikasyonları ve sınırlamaları ile noninvaziv kalırken, tedavideki etkinliği ile popüler bir mobilizasyon yöntemi olmaktadır.⁷ EDYDM tedavisi kaslarda, tendonlarda, eklem kapsüllerinde veya ligamentlerde kullanılmaktadır. Kronik spazmlı, kısaltılmış veya herhangi bir şekilde kısıtlanmış dokuları harekete geçirerek uzamalarını sağlamaktadır. EDYDM uygulamaları vücut bölgesi konturlarına, yumuşak doku kısıtlamasının doğasına ve istenen tedavi sonucuna bağlı olarak değişmektedir.^{8,9}

Spesifik olmayan kronik bel ağrılarında farmakolojik ajanlar, psikolojik destek, fiziksel aktivite ve rehabilitasyon yöntemleri tedavi seçenekleridir. Prognozu çok iyidir ve hastaların %90’ı 6 hafta içinde iyileşmektedir. Son yıllarda bu yaklaşımların yanı sıra bulguları rahatlatıp, bireyin eklem hareket-

lerini kolaylıkla yapmasını sağlayan manuel terapi uygulamaları tercih edilmektedir. Omurga manipülasyonunun bel ağrısı için en sık kullanılan konservatif tedavi olduğu bilinmektedir.³

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Çalışma, Helsinki Deklerasyonu Prensipleri’ne uygun olarak Biruni Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan 28.12.2018 tarihinde, 2018/24-09 karar numarası ile onay alınmıştır. Bu çalışmanın amacı, içeriği, dizaynı, değerlendirme yöntemi ve uygulanacak tedavi metotlarının hepsi gönüllü olarak katılacak kişilere aydınlatılmış onam formu ile anlatılarak, yazılı ve sözlü izin alınarak form imzalatılmıştır. Ön-test ve son-test modelini içeren klinik bir çalışmadır.

Çalışma, Sancaktepe Şehit Prof. Dr İlhan Varank Eğitim Araştırma Hastanesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon polikliniğine başvuran ve hekim tarafından klinik ve radyografik değerlendirmeleri yapılarak nonspesifik kronik bel ağrısı tanısı konulan 18-65 yaşları arasındaki 93 gönüllü hasta alındı. Gönüllü olan hastalar geliş sırasına göre gruplara yerleştirilmesiyle randomize edilerek 3 gruba ayrılmıştır. Bu çalışmaya katılan kişilerin demografik bilgilerinin analizi yapılarak homojenitesi değerlendirilmiştir. Gruplar: Enstrümantal spinal manipülasyon (ESM) grubu (n=31, 26 kadın, 5 erkek) ev egzersiz programına ek olarak 4 hafta boyunca haftada 2 kez ESM uygulandı. EDYDM grubu (n=31, 24 kadın, 7 erkek) ev egzersiz programına ek olarak 4 hafta boyunca haftada 2 kez EDYDM uygulandı. Kontrol grubu (KG) (n=31, 25 kadın, 6 erkek) 4 hafta boyunca sadece ev egzersiz programı verildi. Çalışmaya katılan olgular başlangıçta (tedaviden önce), 4. hafta sonra (tedavi bitiminde) ve tedavi bitiminden 4 hafta sonra bütün gruplar çeşitli değişkenlerle değerlendirildi. Değerlendirmede demografik bilgiler anketi, McGill Ağrı Ölçeği-Kısa Formu (MAÖ-KF), Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Anketi (OBAEA), Numerik ağrı skalası (NAS), Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi (PUKİ) ve bele ait Eklem Hareket Açıklığı (EHA) ölçümleri kullanıldı.

Ölçme araçları ile elde edilen veriler, amaçlara uygun istatistiksel tekniklerle analiz edilmiştir. Bu değerlendirmelerin hem grup içinde zamana göre hem de gruplar arasında farklı zamanlarda farklılık

gösterip göstermediği incelenmiştir. Tedavilerin etkinliklerini karşılaştırmak için gruplar arası karşılaştırmalarda Kruskal-Wallis, 2'li karşılaştırmalarda Mann-Whitney U testleri, grup içi karşılaştırmalarda ise Friedman, 2'lilerde ise Wilcoxon-Rank testleri uygulanmıştır. Tüm analizlerde anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak alınmıştır. Elde edilen verilerin değerlendirilmesi için SPSS 21.0 (Statistical Package for Social Sciences) istatistik programı kullanılmıştır.

BULGULAR

Çalışmamızdaki hastaların demografik özelliklerine bakıldığında: Gruplar arasında bu parametrelerin tümünde $p>0,05$ olduğundan dolayı demografik özellikler 3 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark

oluşturmamıştır. Bu durum, çalışmadaki grupların homojen olduğunu göstermiştir ($p>0,05$) (Tablo 1).

ESM grubunun farklı zamanlara göre NAS istirahat, NAS hareket, MAÖ-KF, OBAEA ve PUKİ skorlarında azalma saptanırken; EHA fleksiyon, EHA ekstansiyon, EHA sol lateral fleksiyon, EHA sağ lateral fleksiyon açılarında artış saptanmış olup değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmaktadır ($p<0,001$) (Tablo 2).

EDYDM grubunun farklı zamanlara göre NAS istirahat, NAS hareket, MAÖ-KF, OBAEA ve PUKİ skorlarında azalma saptanırken; EHA fleksiyon, EHA ekstansiyon, EHA sol lateral fleksiyon, EHA sağ lateral fleksiyon açılarında artış saptanmış olup değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmaktadır ($p<0,001$) (Tablo 3).

TABLO 1: ESM, EDYDM ve KG grubundaki olguların demografik özellikleri.

Parametreler	ESM (n=31)	EDYDM (n=31)	KG (n=31)	Kruskal-Wallis	Serbestlik	p değeri
				H değeri	derecesi	
		Ortalama±SS (minimum-maksimum)		3,36	2	0,186
Yaş (yıl)	42,84±12,14 (21-64)	47,35±10,97 (27-63)	43,65±12,47 (25-65)			
Boy (cm)	163,47±8,02 (150-182)	161,68±8,74 (150-180)	161,68±8,24 (150-180)	1,25	2	0,534
Vücut ağırlığı (kg)	73,23±14,06 (53-116)	75,10±11,53 (59-98)	78,61±17,72 (50-130)	1,87	2	0,391
Beden kitle indeksi (kg/m ²)	27,48±5,33 (20,90-42,61)	28,86±4,82 (38,76-21,78)	30,15±7,31 (17,96-50,78)	3,10	2	0,211
		%				
Cinsiyet (kadın/erkek)	26/5	24/7	25/6	0,40	2	0,815
	83,9/16,1	77,4/22,6	80,6/19,4			
Medeni Durum						
Evli	90,3 (28)	96,8 (30)	87,1 (27)	1,96	2	0,375
Bekâr	3,2 (1)	3,2 (1)	6,5 (2)			
Dul	6,5 (2)	0 (0)	6,5 (2)			
Eğitim Durumu						
Okuryazar	6,5 (2)	12,9 (4)	9,7 (3)	2,67	2	0,26
İlkokul	67,7 (21)	58,1 (18)	41,9 (13)			
Ortaokul	9,7 (3)	9,7 (3)	16,1 (5)			
Lise	9,7 (3)	9,7 (3)	119,4 (6)			
Üniversite	6,5 (2)	9,7 (3)	12,9 (4)			
Meslek						
Ev hanımı	74,2 (23)	67,7 (21)	54,8 (17)	3,00	2	0,22
Masa başı	3,2 (1)	9,7 (3)	6,5 (2)			
Çalışan fiziksel olarak yorucu bir işte çalışan	16,1 (5)	16,1 (5)	22,6 (7)			
Emekli	3,2 (1)	0 (0)	6,5 (2)			
Diğer	3,2 (1)	6,5 (2)	9,7 (3)			

ESM: Enstrümantal spinal manipülasyon; EDYDM: Enstrüman destekli yumuşak doku mobilizasyonu; KG: Kontrol grubu; SS: Standart sapma.

TABLO 2: ESM grubunun NAS istirahat, NAS hareket, MAÖ-KF, EHA fleksiyon, EHA ekstansiyon, EHA sol lateral fleksiyon, EHA sağ lateral fleksiyon, OBAEA ve PUKİ skorları ilişkin 1, 2 ve 3. test değerlerinin grup içi karşılaştırması.

Gruplar	Parametreler	Ortalama±SS (minimum-maksimum)			Ki-kare değeri	Serbestlik derecesi	p değeri
		1. test	2. test	3. test			
	NAS istirahat	3,58±0,92 (2-6)	1,03±0,75 (0-3)	0,67±0,54 (0-2)	58,11	2	0,000***
	NAS Hareket	5,83±1,71 (3-9)	1,87±1,17 (0-4)	1,48±1,02 (0-3)	56,88	2	0,000***
	MAÖ-KF	20,45±9,07 (7-38)	9,48±3,94 (4-19)	6,29±2,67 (3-14)	62,00	2	0,000***
ESM (n=31)	OBAEA	33,67±12,5 (20-62)	14,51±8,59 (0-28)	10,38±6,29 (0-22)	59,12	2	0,000***
	PUKİ Toplam puanı	6,96±2,98 (5-16)	6,03±2,83 (4-14)	5,93±2,70 (4-14)	45,32	2	0,000***
	EHA Fleksiyon (°)	80,19±7,16 (66-90)	86,80±4,02 (74-90)	88,61±2,70 (80-90)	51,94	2	0,000***
	EHA Ekstansiyon(°)	20,32±2,80 (15-26)	24,45±2,30 (20-29)	27,77±1,92 (24-30)	60,61	2	0,000***
	EHA Sol lateral fleksiyon (°)	27,70±3,11 (21-36)	32,12±1,94 (27-35)	34,06±1,48 (30-35)	57,21	2	0,000***
	EHA Sağ lateral fleksiyon (°)	29,35±2,65 (21-35)	32,61±1,35 (28-35)	34,09±1,35 (30-35)	53,38	2	0,000***

***p<0,001; ESM: Enstrümantal spinal manipülasyon; NAS: Numerik ağrı skalası; MAÖ-KF: McGill Ağrı Ölçeği-Kısa Formu; EHA: Eklem hareket açıklığı; OBAEA: Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Anketi; PUKİ: Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi; SS: Standart sapma.

TABLO 3: EDYDM grubunun NAS istirahat, NAS hareket, MAÖ-KF, EHA fleksiyon, EHA ekstansiyon, EHA sol lateral fleksiyon, EHA sağ lateral fleksiyon, OBAEA ve PUKİ skorları ilişkin 1, 2 ve 3. test değerlerinin grup içi karşılaştırması.

Gruplar	Parametreler	Ortalama±SS (minimum-maksimum)			Ki-kare Değeri	Serbestlik derecesi	p değeri
		1. test	2. test	3. test			
	NAS istirahat	3,61±1,40 (1-7)	1,74±1,06 (0-4)	1,12±0,76 (0-3)	52,79	2	0,000***
	NAS hareket	6,45±1,85 (3-9)	2,80±1,30 (1-7)	2,03±1,01 (0-4)	57,67	2	0,000***
	MAÖ-KF	19,61±10,61 (5-40)	10,54±5,27 (3-23)	7,48±4,43 (2-18)	56,11	2	0,000***
EDYDM (n=31)	OBAEA	34,06±9,84 (20-56)	15,61±6,93 (0-28)	13,93±6,62 (0-26)	58,10	2	0,000***
	PUKİ toplam puanı	6,64±1,62 (5-14)	5,83±1,61 (4-13)	5,80±1,62 (4-13)	37,38	2	0,000***
	EHA fleksiyon (°)	77,45±7,02 (63-90)	85,22±4,65 (75-90)	86,09±4,50 (76-90)	53,63	2	0,000***
	EHA ekstansiyon(°)	19,96±2,46 (15-27)	24,61±1,92 (20-28)	26,61±2,20 (22-30)	58,21	2	0,000***
	EHA sol lateral fleksiyon (°)	28,16±2,92 (21-33)	31,03±1,81 (27-35)	32,12±1,72 (30-35)	54,86	2	0,000***
	EHA sağ lateral fleksiyon (°)	28,83±2,08 (26-34)	30,61±2,01 (27-35)	32,70±1,84 (30-35)	57,52	2	0,000***

***p<0,001; EDYDM: Enstrüman destekli yumuşak doku mobilizasyonu; NAS: Numerik ağrı skalası; MAÖ-KF: McGill Ağrı Ölçeği-Kısa Formu; EHA: Eklem hareket açıklığı; OBAEA: Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Anketi; PUKİ: Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi; SS: Standart sapma.

KG grubunun farklı zamanlara göre NAS istirahat, NAS hareket, MAÖ-KF, OBAEA ve PUKİ skorlarında azalma saptanırken; EHA fleksiyon, EHA ekstansiyon, EHA sol lateral fleksiyon, EHA sağ lateral fleksiyon açılarında artış saptanmış olup değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmaktadır (p<0,001) (Tablo 4).

NAS istirahat, NAS hareket ve MAÖ-KF skorlarının ilk ölçümleri açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (p>0,05). Bu parametrelerin 2 ve 3. ölçümleri ise istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksektir (p<0,001). İkinci ölçüm de KG grubu NAS istirahat, NAS hareket ve MAÖ-KF

skorları ESM ve EDYDM grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksektir (p<0,001). Ağrıya ilişkin yapılan değerlendirmelerde 2 ve 3. ölçüm skorlarının ortalamalarına bakıldığında ESM grubunun en düşük, KG grubunun en yüksek ortalamaya sahip olduğu görülmektedir (p>0,05) (Tablo 5).

OBAEA ve PUKİ skorlarının ilk ölçümleri açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0,05). OBAEA skoru 2 ve 3. ölçümler açısından ise anlamlı farklılıklar bulunmaktadır (p<0,001). 2 ve 3. KG grubunun OBAEA skoru, ESM ve EDYDM grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksektir (p<0,05; p<0,001).

TABLO 4: KG'nin NAS istirahat, NAS hareket, MAÖ-KF, EHA fleksiyon, EHA ekstansiyon, EHA sol lateral fleksiyon, EHA sağ lateral fleksiyon, OBAEA ve PUKİ skorları ilişkin 1, 2 ve 3. test değerlerinin grup içi karşılaştırması.

Gruplar	Parametreler	Ortalama±SS (minimum-maksimum)			Ki-kare değeri	Serbestlik derecesi	p değeri
		1. test	2. test	3. test			
KG (n=31)	NAS istirahat	3,54±1,47(1-6)	2,09±1,10 (0-4)	1,96±1,07 (0-4)	43,56	2	0,000***
	NAS hareket	6,16±1,69 (3-9)	3,58±1,45 (1-7)	3,19±1,19 (1-5)	58,11	2	0,000***
	MAÖ-KF	20,80±9,04 (7-41)	15,77±7,53 (8-36)	12,00±6,16 (4-33)	57,26	2	0,000***
	OBAE	32,06±12,08 (12-64)	23,41±10,39 (4-52)	20,06±10,11 (4-50)	54,98	2	0,000***
	PUKİ toplam puanı	7,03±2,49 (5-16)	6,48 ±2,17 (5-14)	6,25±2,19 (4-13)	29,73	2	0,000***
	EHA fleksiyon (°)	78,67±7,82 (65-90)	81,80±6,17 (72-90)	82,90±5,50 (73-90)	45,37	2	0,000***
	EHA ekstansiyon(°)	19,80±2,61 (16-30)	20,83±1,91 (17-25)	20,96±1,87 (18-26)	35,38	2	0,000***
	EHA sol lateral fleksiyon (°)	27,64±2,33 (22-32)	28,67±2,31 (23-33)	29,70±1,67 (25-33)	38,83	2	0,000***
	EHA sağ lateral fleksiyon (°)	28,74±1,89 (24-32)	29,45±1,68 (26-33)	30,09±1,44 (27-33)	35,35	2	0,000***

***p<0,001; KG: Kontrol grubu; NAS: Numerik ağrı skalası; MAÖ-KF: McGill Ağrı Ölçeği-Kısa Formu; EHA: Eklem hareket açıklığı; OBAEA: Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Anketi; PUKİ: Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi; SS: Standart sapma.

TABLO 5: ESM, EDYDM ve KG gruplarının NAS istirahat, NAS hareket, MAÖ-KF, EHA fleksiyon, EHA ekstansiyon, EHA sol lateral fleksiyon, EHA sağ lateral fleksiyon, OBAEA ve PUKİ skorları ilişkin 1, 2 ve 3. test değerlerinin gruplar arası karşılaştırmalar.

Parametreler		Aritmetik ortalama±SS (minimum-maksimum)			Kruskal-Wallis H değeri	Serbestlik derecesi	p değeri
		ESM (n=31)	EDYDM (n=31)	KG (n=31)			
NAS istirahat	1. test	3,58±0,92 (2-6)	3,61±1,40 (1-7)	3,54±1,47 (1-6)	0,25	2	0,987
	2. test	1,03±0,75 (0-3)	1,74±1,06 (0-4)	2,09±1,10 (0-4)	16,14	2	0,000***
	3. test	0,67±0,54 (0-2)	1,12±0,76 (0-3)	1,96±1,07 (0-4)	25,97	2	0,000***
NAS hareket	1. test	5,83±1,71 (3-9)	6,45±1,85 (3-9)	6,16±1,69 (3-9)	1,83	2	0,399
	2. test	1,87±1,17 (0-4)	2,80±1,30 (1-7)	3,58±1,45 (1-7)	20,70	2	0,000***
	3. test	1,48±1,02 (0-3)	2,03±1,01 (0-4)	3,19±1,19 (1-5)	27,01	2	0,000***
MAÖ-KF	1. test	20,45±9,07 (7-38)	19,61±10,61 (5-40)	20,80±9,04 (7-41)	0,63	2	0,727
	2. test	9,48±3,94 (4-19)	10,54±5,27 (3-23)	15,77±7,53 (8-36)	16,83	2	0,000***
	3. test	6,29±2,67 (3-14)	7,48±4,43 (2-18)	12,00±6,16 (4-33)	22,42	2	0,000***
OBAE	1. test	33,67±12,58 (20-62)	34,06±9,84 (20-56)	32,06±12,08 (12-64)	1,09	2	0,578
	2. test	14,51±8,59 (0-28)	15,61±6,93 (0-28)	23,41±10,39 (4-52)	14,43	2	0,001**
	3. test	10,38±6,29 (0-22)	13,93±6,62 (0-26)	20,06±10,11 (4-50)	17,06	2	0,000***
PUKİ toplam puanı	1. test	6,96±2,98 (5-16)	6,64±1,62 (5-14)	7,03±2,49 (5-16)	1,99	2	0,369
	2. test	6,03±2,83 (4-14)	5,83±1,62 (4-13)	6,48±2,17 (5-14)	7,86	2	0,020*
	3. test	5,93±2,70 (4-14)	5,80±1,62 (4-13)	6,25±2,19 (4-13)	4,28	2	0,117
EHA fleksiyon(°)	1. test	80,19±0,16 (66-90)	77,45±7,02 (63-90)	78,67±7,82 (65-90)	2,05	2	0,358
	2. test	86,80±4,02 (74-90)	85,22±4,65 (75-90)	81,80±6,17 (72-90)	11,00	2	0,004**
	3. test	88,61±2,70 (80-90)	86,09±4,50 (76-90)	82,90±5,50 (73-90)	19,73	2	0,000***
EHA ekstansiyon(°)	1. test	20,32 ±2,80 (15-26)	19,96±2,46 (15-27)	19,80±2,61 (16-30)	1,38	2	0,501
	2. test	24,45±2,30 (20-29)	24,61±1,92 (20-28)	20,83±1,91 (17-25)	38,88	2	0,000***
	3. test	27,77±1,92 (24-30)	26,61±2,20 (22-30)	20,96±1,87 (18-26)	58,46	2	0,000***
EHA sol lateral fleksiyon (°)	1. test	27,70±3,11 (21-36)	28,16±2,92 (21-33)	27,64±2,33 (22-32)	1,91	2	0,384
	2. test	32,12±1,94 (27-35)	31,03±1,81 (27-35)	28,67±2,31 (23-33)	30,15	2	0,000***
	3. test	34,06±1,48 (30-35)	32,12±1,72 (30-35)	29,70±1,67 (25-33)	51,67	2	0,000***
EHA sağ lateral fleksiyon (°)	1. test	29,35±2,65 (21-35)	28,83±2,08 (26-34)	28,74±1,89 (24-32)	2,80	2	0,246
	2. test	32,61±1,35 (28-35)	30,61±2,01 (27-35)	29,45±1,68 (26-33)	40,00	2	0,000***
	3. test	34,09±1,35 (30-35)	32,70±1,84 (30-35)	30,09±1,44 (27-33)	49,64	2	0,000***

*p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001 ESM: Enstrümantal spinal manipülasyon; EDYDM: Enstrüman destekli yumuşak doku mobilizasyonu; KG: Kontrol grubu; NAS: Numerik ağrı skalası; MAÖ-KF: McGill Ağrı Ölçeği-Kısa Formu; EHA: Eklem hareket açıklığı; OBAEA: Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Anketi; PUKİ: Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi; SS: Standart sapma.

PUKİ skoru 2. ölçümde, KG grubunda ESM ve EDYDM grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksektir ($p<0,05$). Üçüncü ölçümde ise PUKİ skoru gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemektedir ($p>0,05$) (Tablo 5).

Tedavi öncesi gruplar arasında gonyometrik ölçümlerin farklılıklarının p değerlerine bakıldığında EHA fleksiyon, EHA ekstansiyon, EHA sol lateral fleksiyon ve EHA sağ lateral fleksiyon dereceleri açısından gruplarının tedavi öncesi gonyometrik ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemektedir ($p>0,05$). 2. ve 3. ölçümlerin değerlerine göre aralarındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksektir ($p<0,001$). Gonyometrik değerlendirmelerin tümünde 2 ve 3. ölçüm skorlarının ortalamalarına bakıldığında, KG grubunun en düşük ortalamaya sahip olduğu görülmektedir ($p>0,05$) (Tablo 5).

TARTIŞMA

Bu çalışmada en az 12 hafta devam eden spesifik olmayan kronik bel ağrısı tanısı almış hastalarda, 4 hafta süresince uygulanan ESM ve EDYDM yöntemlerinin etkinliğine bakılmıştır. Spesifik olmayan bel ağrısı, dünya çapında önemli bir halk sağlığı sorunu hâline gelmiştir. Bel ağrısının yaşam boyu yaygınlığının %84'e kadar yüksek olduğu ve kronik bel ağrısının yaygınlığının yaklaşık %23 olduğu, nüfusun %11-12'sinin bel ağrısı tarafından devre dışı bırakıldığı bildirilmektedir.¹⁰ Spesifik olmayan bel ağrısının bilinen bir pato-anatomik nedeni olmadığı için tedavi ağrıyı ve sonuçlarını azaltmaya odaklanır.¹¹ Çoğu bel ağrısı spesifik (genellikle %90) değildir.¹² Tanısal incelemelerin, spesifik olmayan bel ağrısının tedavisinde rolü yoktur. Lomber yapılar (diskojenik bel ağrısı, faset eklem ağrısı, sakroiliak eklem ağrısı) dayalı teşhisler bazı ortamlarda popüler kalsa da bu durumlar için mevcut klinik testler yeterince doğru değildir.¹³ Spesifik olmayan bel ağrısı için sağlanabilecek hiçbir spesifik tedavi yoktur. Bunun yerine, ağrı yönetimi ve bununla ilişkili herhangi bir sakatlığı da içeren sonuçları azaltmaya odaklanılır. Çeşitli ülkelerden klinik uygulama kılavuzları arasında küçük farklılıklar olmasına rağmen vaka yönetimi tavsiyeleri oldukça benzerdir.¹ Sistemik incelemeler, kronik bel ağrısı olan ancak parasetamol,

kas gevşeticiler, trisiklik antidepressanlar, gabapentin ve pregabalin gibi nöromodülatörlerin değil, nonsteroidal antiinflatuar ilaçlar ve opioidlerin etkinliğini desteklemektedir.^{14,15}

Cleland ve ark.nın radiküler olmayan bel ağrılı hastalarda yaptığı bir pilot klinik çalışmada, katılımcıları NAS ve OBAEA ile değerlendirmiştir.¹⁶ Palmieri ve ark.nın, anestezi altında kronik bel ağrılı hastalarda manipülasyonun etkilerini araştırdığı çalışmasında elde ettiği sonuçları NAS ve Roland Morris Engellilik anketi ile değerlendirmiştir.¹⁷ Flynn ve ark.nın bel ağrılı bireylerde başarılı olarak uygulanan spinal manipülasyonun, işlem sırasında oluşturduğu ses ile alakalı yaptığı çalışmada, tedavinin etkisi değerlendirilirken EHA, NAS ve OBAEA kullanılmıştır.¹⁸ Cai ve ark.nın bel ağrısı olan bireylerde, lomber traksiyon protokolünün sonuçlarının karşılaştırıldığı prospektif bir olgu serisi çalışmasında, katılımcıları standart fizik muayene, NAS, OBAEA ve Korku-Kaçınma İnanışlar Anketi ile karşılaştırmıştır.¹⁹ Literatürde bulunan benzer çalışmalardaki değerlendirme yöntemleri kullanılmış olup bu konuda benzerlik göstermektedir.

Denetimli egzersiz, spinal manipülasyon ve ev egzersizinin kronik bel ağrısına olan etkisini araştıran randomize bir klinik çalışmada, 6 hafta boyunca ev egzersizi ve haftada 1-2 kez olmak üzere minimum toplamda 6 seans spinal manipülasyon uygulanmıştır.²⁰ Xia ve ark.nın subakut ve kronik bel ağrılı kişilerde 2 farklı spinal manipülasyon yöntemini karşılaştırdığı çalışmada, 2 hafta boyunca 4 seans spinal manipülasyon uygulaması yapmıştır.²¹ Ferreira ve ark.nın kronik bel ağrılı hastalarda spinal manipülasyon, motor kontrol ve genel egzersiz programını karşılaştırdığı randomize kontrollü bir çalışmada, bütün uygulamalara hafta 3 gün, 4 hafta boyunca toplamda 12 seans uygulanmıştır.²² Kronik bel ağrılı hastalarda transkütanöz elektriksel sinir stimülasyonu ile EDYDM tekniğini kombine tedavi olarak uyguladığı bir çalışmada 3 hafta süre ile tedavi uygulanmıştır.²³ Lee ve ark.nın kronik bel ağrılı hastalarda Graston tekniğinin ağrıya ve EHA'ya olan etkisini araştırdığı çalışmada, 4 haftalık bir tedavi programı uygulanmıştır.⁷ Bizim çalışmamızda da literatürde yer alan protokollerdeki tedavi, seans ve sürelerine benzer uygulamalar kullanılmış ve olumlu sonuçlara ulaşılmıştır.

Zhang, ayakta çalışan bireylerde ESM'nin ve ortezlerin bel ağrısına etkisi üzerine yaptığı çalışmasında, ESM'nin ve ortezlerin bir kombinasyonunun, işi günde en az 6 saat ayakta durmayı gerektiren işçilerin semptomlarını, günlük yaşam aktivitelerini, spor ve rekreasyonu ve yaşam kalitesini iyileştirdiğini göstermiştir.²⁴ Polkinghorn ve Colloca'nın semptomatik lomber disk herniasyonunda ESM'nin etkisini araştırdığı çalışmada, elle yapılan kayropratik spinal manipülasyonun yöntemleriyle birleştirilmiş bir ESM kullanımının, dirençli disk lezyonlarının tedavisinde bel omurgasının yan duruş manipülasyonuna göre kesin faydalar sağlayabileceği kanısına varmışlardır.²⁵ Roy ve ark.nın kronik olan ve olmayan bel ağrılı hastalarda enstrüman destekli kayropratik spinal manipülasyonun inflamatuvar yanıtı araştırdığı çalışmasında, inflamatuvar araçlarının kronik bel ağrısı çeken bireylerde normalleşme yanıtı göstermesine sebep olduğunu saptamışlardır.²⁶ Yaptığımız çalışmada ESM grubunun farklı zamanlara göre NAS istirahat, NAS hareket, MAÖ-KF, OBAEA, PUKİ ve normal eklem hareket (NEH) skorları bakımından olumlu sonuçlar gözlenmiş olup, literatürde benzer sonuçlara ulaşılmıştır.

Lee ve ark.nın kronik bel ağrılı hastalarda EDYDM'nin etkinliğini değerlendirdiği çalışmada, vizüel analog ağrı skalasında azalma, NEH artma olduğu gözlenerek bu tedavi yönteminin başarılı olduğu kanısına varmışlardır.⁷ Lauche ve ark, Gua Sha adında EDYDM'nin tekniğini uyguladığı kronik bel ağrılı hastalarda ağrı basıncı eşliğinde herhangi bir değişiklik olmamasına rağmen tedavi almayan gruba kıyasla vizüel analog ağrı skalası tarafından bildirilen ağrıda önemli azalmalar ve denekler tarafından bildirilen genel sağlıkta iyileşme saptanmıştır.²⁷ EDYDM grubunun farklı zamanlara göre NAS istirahat, NAS hareket, MAÖ-KF, OBAEA, PUKİ ve NEH skorları bakımından iyileşme gözlenmiştir, literatür ile bu yönüyle benzerlik gösterdiği kanısına varılmıştır.

Yaptığımız literatür taramasında, spesifik olmayan bel ağrılı hastalarda kullanılan EDYDM ve ESM tedavilerinin etkinliklerini karşılaştıran bir çalışma bulunmamaktadır. Yaptığımız çalışmada ise tüm grupları karşılaştırdığımızda NAS, MAÖ-KF, OBAEA, PUKİ ve NEH ulaşılan skorların KG'ye

göre EDYDM ve ESM gruplarında daha iyi skorlar elde edilmiştir. EDYDM ve ESM tedavi yöntemlerini karşılaştırdığımızda, MAÖ-KF haricindeki bütün değerlendirme parametrelerinde ESM lehine sonuçlar elde edilmiştir. Çalışmamızdaki güçlü yönleri ise demografik özellikler tarafından 3 grubunda homojen olması, 3 farklı tedavi yönteminin 5 farklı değerlendirme yöntemiyle karşılaştırılmasıdır. Çalışmamızdaki limitasyonlar ise egzersiz programının 4 hafta kadar sürmesi ve bir fizyoterapist eşliğinde yapılmasıdır.

SONUÇ

Tüm grupların, kendi içlerinde farklı zamanlarda yapılan ölçümlerde ağrıda azalma, günlük yaşam aktivitesi, uyku kalitesi ve EHA derecelerinde artış sağlanmıştır. Gruplar arasında yapılan karşılaştırmalarda ise egzersizlere ilave olarak uygulanan, ESM ve EDYDM yalnızca egzersiz uygulamalarına oranla daha etkili olduğu görüldü. Yalnızca ESM'nin diğer gruplara göre ağrı skorlarının düşmesinde daha etkili olmuştur.

Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

Yazar Katkıları

Fikir/Kavram: Nur Namalır, Hasan Kerem Alptekin, Başar Öztürk; **Tasarım:** Nur Namalır, Hasan Kerem Alptekin, Başar Öztürk; **Denetleme/Danışmanlık:** Hasan Kerem Alptekin, Başar Öztürk, Vildan Binay Safer; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** Nur Namalır, Vildan Binay Safer, Sefa Haktan Hatık; **Analiz ve/veya Yorum:** Nur Namalır, Sefa Haktan Hatık; **Kaynak Taraması:** Nur Namalır, Sefa Haktan Hatık; **Makalenin Yazımı:** Sefa Haktan Hatık; **Eleştirel İnceleme:** Hasan Kerem Alptekin, Başar Öztürk, Vildan Binay Safer; **Kaynaklar ve Fon Sağlama:** Nur Namalır, Vildan Binay Safer; **Malzemeler:** Nur Namalır, Vildan Binay Safer.

KAYNAKLAR

- Koes BW, van Tulder M, Lin CW, Macedo LG, McAuley J, Maher C. An updated overview of clinical guidelines for the management of non-specific low back pain in primary care. *Eur Spine J.* 2010;19(12):2075-94. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
- Chou R, Qaseem A, Snow V, Casey D, Cross JT Jr, Shekelle P, et al; Clinical Efficacy Assessment Subcommittee of the American College of Physicians; American College of Physicians; American Pain Society Low Back Pain Guidelines Panel. Diagnosis and treatment of low back pain: a joint clinical practice guideline from the American College of Physicians and the American Pain Society. *Ann Intern Med.* 2007;147(7):478-91. Erratum in: *Ann Intern Med.* 2008;148(3):247-8. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
- Gündüz OH, Erçalık T. Exercise prescription in chronic low back pain [Kronik bel ağrısında egzersiz reçeteleme]. *Türk Fiz Tip Rehab Derg.* 2014;60:25-30. [[Crossref](#)]
- Taylor SH, Arnold ND, Biggs L, Colloca CJ, Mierau DR, Symons BP, et al. A review of the literature pertaining to the efficacy, safety, educational requirements, uses and usage of mechanical adjusting devices: Part 2 of 2. *J Can Chiropr Assoc.* 2004;48(2):152-61. [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
- Wood TG, Colloca CJ, Matthews R. A pilot randomized clinical trial on the relative effect of instrumental (MFMA) versus manual (HVLA) manipulation in the treatment of cervical spine dysfunction. *J Manipulative Physiol Ther.* 2001;24(4):260-71. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
- Fuhr AW, Menke JM. Status of activator methods chiropractic technique, theory, and practice. *J Manipulative Physiol Ther.* 2005;28(2):e1-e20. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
- Lee JH, Lee DK, Oh JS. The effect of Graston technique on the pain and range of motion in patients with chronic low back pain. *J Phys Ther Sci.* 2016;28(6):1852-5. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
- Sharma R, Haas M, Stano M, Spegman A, Gehring R. Determinants of costs and pain improvement for medical and chiropractic care of low back pain. *J Manipulative Physiol Ther.* 2009;32(4):252-61. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
- Nyiendo J, Haas M, Goldberg B, Sexton G. Patient characteristics and physicians' practice activities for patients with chronic low back pain: a practice-based study of primary care and chiropractic physicians. *J Manipulative Physiol Ther.* 2001;24(2):92-100. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
- Balagué F, Mannion AF, Pellisé F, Cedraschi C. Non-specific low back pain. *Lancet.* 2012;379(9814):482-91. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
- Maher C, Underwood M, Buchbinder R. Non-specific low back pain. *Lancet.* 2017;389(10070):736-47. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
- Koes BW, van Tulder MW, Thomas S. Diagnosis and treatment of low back pain. *BMJ.* 2006;332(7555):1430-4. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
- Hancock MJ, Maher CG, Latimer J, Spindler MF, McAuley JH, Laslett M, et al. Systematic review of tests to identify the disc, SIJ or facet joint as the source of low back pain. *Eur Spine J.* 2007;16(10):1539-50. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
- Machado GC, Maher CG, Ferreira PH, Pinheiro MB, Lin CW, Day RO, et al. Efficacy and safety of paracetamol for spinal pain and osteoarthritis: systematic review and meta-analysis of randomised placebo controlled trials. *BMJ.* 2015;350:h1225. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
- Enthoven WT, Roelofs PD, Deyo RA, van Tulder MW, Koes BW. Non-steroidal anti-inflammatory drugs for chronic low back pain. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016;2(2):CD012087. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
- Cleland JA, Childs JD, Palmer JA, Eberhart S. Slump stretching in the management of non-radicular low back pain: a pilot clinical trial. *Man Ther.* 2006;11(4):279-86. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
- Palmieri NF, Smoyak S. Chronic low back pain: a study of the effects of manipulation under anesthesia. *J Manipulative Physiol Ther.* 2002;25(8):E8-E17. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
- Flynn TW, Fritz JM, Wainner RS, Whitman JM. The audible pop is not necessary for successful spinal high-velocity thrust manipulation in individuals with low back pain. *Arch Phys Med Rehabil.* 2003;84(7):1057-60. [[PubMed](#)]
- Cai C, Pua YH, Lim KC. A clinical prediction rule for classifying patients with low back pain who demonstrate short-term improvement with mechanical lumbar traction. *Eur Spine J.* 2009;18(4):554-61. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
- Bronfort G, Maiers MJ, Evans RL, Schulz CA, Bracha Y, Svendsen KH, et al. Supervised exercise, spinal manipulation, and home exercise for chronic low back pain: a randomized clinical trial. *Spine J.* 2011;11(7):585-98. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
- Xia T, Long CR, Gudavalli MR, Wilder DG, Vining RD, Rowell RM, et al. Similar effects of thrust and nonthrust spinal manipulation found in adults with subacute and chronic low back pain: A controlled trial with adaptive allocation. *Spine (Phila Pa 1976).* 2016;41(12):E702-E709. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
- Ferreira ML, Ferreira PH, Latimer J, Herbert RD, Hodges PW, Jennings MD, et al. Comparison of general exercise, motor control exercise and spinal manipulative therapy for chronic low back pain: A randomized trial. *Pain.* 2007;131(1-2):31-7. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
- Kim YK, Cho SY, Lee KH. Effects of transcutaneous electrical nerve stimulation and instrument-assisted soft tissue mobilization combined treatment on chronic low back pain: A randomized controlled trial. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2021. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
- Zhang J. Chiropractic adjustments and orthotics reduced symptoms for standing workers. *J Chiropr Med.* 2005;4(4):177-81. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
- Polkinghorn BS, Colloca CJ. Treatment of symptomatic lumbar disc herniation using activator methods chiropractic technique. *J Manipulative Physiol Ther.* 1998;21(3):187-96. [[PubMed](#)]
- Roy RA, Boucher JP, Comtois AS. Inflammatory response following a short-term course of chiropractic treatment in subjects with and without chronic low back pain. *J Chiropr Med.* 2010;9(3):107-14. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
- Lauche R, Wübbeling K, Lüdtker R, Cramer H, Choi KE, Rapp T, et al. Randomized controlled pilot study: pain intensity and pressure pain thresholds in patients with neck and low back pain before and after traditional East Asian "gua sha" therapy. *Am J Chin Med.* 2012;40(5):905-17. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]